

PROPOSTA DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA UMA EMPRESA DE PRODUTOS SANEANTES NA CIDADE DE SÃO JOSÉ

Vitor Ramos Fredenhagem Victoria

Florianópolis, 2018

Vitor Ramos Fredenhagen Victoria

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
PARA UMA EMPRESA DE PRODUTOS SANEANTES NA
CIDADE DE SÃO JOSÉ**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina para a Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Eliza Nagel Hassemer

Coorientadora: Dra. Iracema de Souza Maia

Florianópolis
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Victoria, Vitor Ramos Fredenhagem

Proposta de um Sistema de Gestão Ambiental para
uma empresa de produtos saneantes na cidade de São
José. / Vitor Ramos Fredenhagem Victoria ;
orientadora, Maria Eliza Nagel Hassemer,
coorientadora, Iracema de Souza Maia, 2018.
70 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro
Tecnológico, Graduação em Engenharia Sanitária e
Ambiental, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2. Sistema
de gestão ambiental. 3. NBR ISO 14001. 4.
Saneantes. I. Eliza Nagel Hassemer, Maria. II. de
Souza Maia, Iracema. III. Universidade Federal de
Santa Catarina. Graduação em Engenharia Sanitária e
Ambiental. IV. Título.

Vitor Ramos Fredenhagem Victoria

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA UMA EMPRESA DE
PRODUTOS SANEANTES NA CIDADE DE SÃO JOSÉ**

Trabalho submetido à Banca Examinadora como parte
dos requisitos para a Conclusão do Curso de
Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental –
TCC II.


BANCA EXAMINADORA:




Profa. Dra. Maria Eliza Nagel Hassemer
(Orientadora)



Dra. Iracema de Souza Maia
(Coorientadora)



Dra. Cláudia Lavina Martins
(Membro da Banca)



Prof. Dr. Rodrigo de Almeida Mohedano
(Membro da Banca)

AGRADECIMENTOS

À minha família pelo amor e compreensão ao longo de nossa caminhada, sem o apoio de vocês esse sonho seria impossível.

Aos meus amigos por tornarem essa jornada mais divertida.

À minha namorada e a sua família, pelo amor e carinho.

Aos orientadores e membros da banca, por serem profissionais exemplares e compartilharem seu conhecimento.

*Se você construir castelos no ar, seu trabalho
não precisa se perder; lá é onde eles devem
ficar. Agora, coloque fundações sob eles.*
Henry David Thoreau, 1854

RESUMO

Com o aumento da conscientização da população em torno das questões ambientais, bem como o aumento de leis rigorosas e punições severas para empresas que cometem crimes ambientais, as indústrias e empresas foram forçadas a adotar práticas ambientalmente e socialmente responsáveis. Sendo assim, o presente trabalho refere-se à elaboração de um Sistema de Gestão Ambiental para uma empresa de produtos saneantes localizada em São José, que seguirá as orientações da norma ISO 14001. Através do levantamento dos aspectos e impactos ambientais da empresa, modulou-se um sistema de gestão ambiental baseado nos principais requisitos da ISO 14001:2015. O produto final do trabalho propõe medidas de gerenciamento dos aspectos ambientais relacionados a gerenciamento de resíduos sólidos, efluentes, consumo de água, energia e segurança de trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de Gestão Ambiental, NBR ISO 14001, Saneantes.

ABSTRACT

With increasing public awareness of environmental issues, as well as the increase of strict laws and severe penalties for companies committing environmental crimes, industries and companies have been forced to adopt environmentally and socially responsible practices. Therefore, the present work refers to the elaboration of an Environmental Management System for a sanitation products company located in São José, which will follow the guidelines of standard ISO 14001. Through the survey of the environmental aspects and impacts of the company, an environmental management system based on the main requirements of ISO 14001: 2015. The final product of the work proposes measures of management of the environmental aspects related to solid waste management, effluents, water consumption, energy and work safety.

KEY-WORDS: Environmental management system, ISO 14001, Sanitizing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Relação entre o ciclo PDCA e a norma NBR ISO 14001.	34
Figura 2- Fachada da empresa.....	44
Figura 3- Vista aérea da empresa.	45
Figura 4- Fluxograma da produção dos detergentes enzimáticos.....	47
Figura 5- Fluxograma da produção do Teste de urease.....	49
Figura 6- Área de carga/descarga de insumos e produtos.	52
Figura 7- Área armazenamento de produtos químicos para os detergentes.....	53
Figura 8- Vista externa do armazenamento de produtos perigosos/tóxicos.....	53
Figura 9- Vista interna do armazenamento de produtos perigosos/tóxicos.....	54
Figura 10- Armazenamento de embalagens.	54
Figura 11- Envase do Teste de Urease.	55
Figura 12- Expedição do Teste de Urease.....	56
Figura 13- Diagrama de Árvore Funcional aplicado a Luckmann Saneantes.....	57
Figura 14-Bombonas aguardando coleta.....	60
Figura 15-Lixeira seletiva	61
Figura 16-Planta do sistema.	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais.....	51
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APP – Área de Preservação Permanente
BPF e C – Boas Práticas de Fabricação e Controle
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente
FDA – Food and Drug Administration
FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
ISO - International Organization for Standardization
IVD - In vitro diagnostics
NBR – Norma Brasileira
OMS – Organização Mundial da Saúde
PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos
PVC – Policloreto de Vinila
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
SC – Santa Catarina
SGA – Sistema de Gestão Ambiental
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento
SSO – Segurança e Saúde Ocupacional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	21
2. OBJETIVOS	23
2.1. Objetivo geral	23
2.2. Objetivos específicos	23
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
3.1. Saneantes	24
3.1.1. Classificação dos Saneantes	24
3.2. Diagnóstico in vitro	26
3.2.1. Classificação de produtos diagnósticos in vitro	27
3.3. Resíduos sólidos	28
3.3.1. Classificação dos resíduos	28
3.4. Sistema de gestão ambiental	30
3.4.1. ISO 14001:2015	31
3.4.1.1. Requisitos da NBR ISO 14001:2015	34
3.5. Legislação	41
3.5.1. Legislação federal	41
3.5.2. Legislação estadual	41
3.5.3. Legislação municipal	42
4. METODOLOGIA	43
4.1. Tipo de pesquisa	43
4.2. Descrição do empreendimento	43
4.3. Descrição dos processos produtivos	46
4.3.1. Detergentes Enzimáticos Hospitalares e Industriais	46
4.3.2. Teste de Urease	48
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
5.1. Aspectos e Impactos ambientais	50

5.2.	Etapas do processo produtivo	52
5.2.1.	Recebimento de matérias-primas.....	52
5.2.2.	Armazenamento.....	52
5.2.3.	Pesagem e separação de matérias-primas	54
5.2.4.	Produção	54
5.2.5.	Envase	55
5.2.6.	Armazenamento do produto acabado	55
5.3.	Plano de ação	56
5.4.	Gerenciamento dos aspectos ambientais.....	58
5.4.1.	Gerenciamento de Resíduos Sólidos	58
5.4.1.1.	Resíduos perigosos	58
5.4.1.1.1.	Gluconato de Sódio	58
5.4.1.1.2.	Lâmpadas	58
5.4.2.	Resíduos recicláveis	59
5.4.3.	Gerenciamento de efluentes.....	61
5.4.4.	Gerenciamento de recursos hídricos	62
5.4.5.	Captação de água pluvial	63
5.4.6.	Gerenciamento de energia	63
5.4.7.	Gerenciamento de segurança.....	64
6.	CONCLUSÃO	66
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67

1. INTRODUÇÃO

O processo de industrialização ao redor do mundo trouxe consigo diversas catástrofes ambientais e consequentemente maior cobrança por parte da sociedade, órgãos e autoridades para a questão ambiental. Com a crescente pressão, as empresas e indústrias se viram obrigadas a priorizar o meio ambiente em seus planos de negócios.

Diferentes grupos de interesse como governo, clientes e sociedade, começaram a atentar para responsabilidade ambiental e a exigir das empresas postura apropriada no que concerne ao meio ambiente (WEBER, 1999). Com isso, as organizações têm adotado uma abordagem sistemática na gestão ambiental, com a implementação de sistemas de gestão ambiental que visam contribuir com o pilar ambiental da sustentabilidade. (ABNT, 2015)

O SGA (Sistema de Gestão Ambiental) é parte do sistema de gestão da organização usado para gerenciar os aspectos ambientais, cumprir requisitos legais e abordar riscos e oportunidades. A introdução de sistemas de gestão ambiental foi particularmente emblemática no caso de Cubatão, em São Paulo. Esse município era um exemplo clássico de desastres ambientais no final dos anos 70, mas a cidade hoje conseguiu reduzir suas emissões de material particulado em 98,9% nos últimos 25 anos (SAN MARTIN, 2009). Muitas melhorias também foram conseguidas pelo município na gestão dos recursos hídricos e resíduos sólidos, com o esforço conjunto dos órgãos públicos, da sociedade e das empresas.

Diversos instrumentos, desenvolvidos para melhorar seu desempenho ambiental, resultaram numa série de vantagens econômicas: redução de custos, aumento de competitividade, abertura de novos mercados e diminuição das chances de serem surpreendidas por algum tipo de ônus imprevisível e indesejável. (TRATSCH, 2010)

Situar-se acima de exigências legais, mediante sistema de gestão ambiental, deixa de ser apenas uma estratégia preventiva para constituir-se mesmo em vantagem competitiva e diferencial no mercado. Isto porque a qualidade ambiental exige um uso mais racional e produtivo de insumos, reduzindo os custos de produção. Além disso, as mudanças podem gerar novas oportunidades de negócios. (VOGT, 1997)

É nesse contexto que se desenvolve o cenário deste trabalho, que é a elaboração de um Sistema de Gestão Ambiental para a empresa de produtos saneantes e produtos para saúde Luckmann, localizada na cidade

de São José no bairro Sertão do Maruim. A empresa comercializa e produz detergentes enzimáticos hospitalares e industriais (saneantes) e testes de urease (diagnóstico *in vitro*) que são produtos para saúde.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Propor um Sistema de Gestão Ambiental à empresa de produtos saneantes e produtos para saúde, utilizando os requisitos da NBR ISO 14001 versão 2015.

2.2. Objetivos específicos

- a) Caracterizar o empreendimento do ramo de produtos saneantes;
- b) Identificar os principais aspectos e impactos ambientais na operação do empreendimento;
- c) Propor medidas de minimização dos principais impactos identificados, dentre outras ações que devem fazer parte de um sistema de gestão ambiental adequado ao setor industrial do ramo de saneantes.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta sessão, serão abordados temas como produtos saneantes e sua classificação e legislação; produtos para saúde e de forma mais específica produtos de diagnósticos *in vitro*, bem como sua classificação e legislação; resíduos sólidos e sua classificação; sistema de gestão ambiental e a ISO 14001:2015 e legislação. Esses temas são fundamentais para o desenvolvimento do trabalho e seus objetivos.

3.1. Saneantes

Saneantes são substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção, desinfestação ou desodorização de ambientes e superfícies e ao tratamento de água, incluindo inseticidas, raticidas, desinfetantes e detergentes, que devem ser formuladas com substâncias que não apresentem efeitos comprovadamente mutagênicos, teratogênicos ou carcinogênicos em mamíferos e são classificados de acordo com o grau de risco, a destinação/ restrição e finalidade de uso (Brasil, 2001).

A resolução RDC nº 184, de 22/10/01, da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, define os procedimentos a serem seguidos para o registro de produtos saneantes domissanitários e estabelece que “as empresas legalmente autorizadas a produzir ou importar estão sujeitas à verificação do cumprimento das boas práticas de fabricação e controle”.

A ênfase às Boas Práticas de Fabricação e Controle (BPF e C) iniciou nos Estados Unidos, decorrente da ação regulatória do *Food and Drug Administration* (FDA). A abrangência nacional ou internacional destas normas está direcionada tanto às instituições da área da saúde, quanto à atividade industrial dos produtores de medicamentos, correlatos, cosméticos, domissanitários e alimentos (BUGNO, 2003).

3.1.1. Classificação dos Saneantes

Conforme a resolução RDC nº 184, de 22/10/01, da ANVISA, os saneantes são classificados em razão do local, destino e/ou restrições de uso e finalidade de emprego.

Quanto ao local, à aplicação e/ou restrição de uso, classificam-se as seguintes categorias de produtos:

- a) Produtos de uso domiciliar;

- b) Produtos de uso institucional;
- c) Produtos de uso profissional;
- d) Produtos restritos à hospitais.

Quanto à finalidade de emprego, classificam-se em:

- a) Produtos para limpeza geral e afins;
- b) Produtos com ação antimicrobiana;
- c) Produtos biológicos a base de microrganismos;
- d) Produtos desinfetantes.

O registro de produtos saneantes domissanitários e afins, de uso domiciliar, institucional e profissional é efetuado levando-se em conta a avaliação e gerenciamento de risco.

Na avaliação de risco são considerados:

- a) A toxicidade das substâncias e suas concentrações no produto;
- b) A finalidade de uso dos produtos;
- c) As condições de uso;
- d) A ocorrência de problemas anteriores;
- e) A população provavelmente exposta;
- f) A frequência de exposição e sua duração;
- g) As formas de apresentação.

Para efeito de registro, os produtos são classificados como de Risco I e Risco II.

Os produtos de Risco I compreendem os domissanitários, devem atender ao disposto em legislações específicas e aos seguintes requisitos:

- a) Produtos formulados com substâncias que não apresentem efeitos comprovadamente mutagênicos, teratogênicos ou carcinogênicos em mamíferos;
- b) Produtos com DL50 oral para ratos, superiores a 2000mg/kg de peso corpóreo para produtos líquidos e 500mg/kg de peso corpóreo para produtos sólidos. Será admitido o método de cálculo de DL50 estabelecido pela OMS;
- c) Produtos cujo valor de pH, em solução a 1% p/p à temperatura de 25° C , seja maior que 2 ou menor que 11,5.

Os produtos de Risco II – compreendem os saneantes domissanitários e afins que sejam cáusticos, corrosivos, os produtos cujo valor de pH, em solução a 1% p/p à temperatura de 25° C seja igual ou menor que 2 e igual ou maior que 11,5, aqueles com atividade antimicrobiana, os desinfetantes e os produtos biológicos à base de microrganismos. Os produtos classificados de Risco II devem atender ao disposto em legislações específicas e aos seguintes requisitos:

- a) Produtos formulados com substâncias que não apresentem efeitos comprovadamente mutagênicos, teratogênicos ou carcinogênicos em mamíferos;
- b) Produtos com DL50 oral para ratos, superiores a 2000mg/kg de peso corpóreo para produtos líquidos e 500mg/kg de peso corpóreo para produtos sólidos, na diluição final de uso. Será admitido o método de cálculo de DL50 estabelecido pela OMS.

A vigilância em relação ao uso dos saneantes pós-comercializados é realizada pela ANVISA. A Vigilância Sanitária é um dos campos de atuação do Sistema Único de Saúde (SUS), entendida por um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos para a saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente, da produção e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde, abrangendo: o controle de bens de consumo que, direta ou indiretamente, se relacionem com a saúde, compreendidas todas etapas e processos da produção ao consumo (SANTOS, 2011) .

3.2. Diagnóstico *in vitro*

Os Diagnósticos *in vitro* (IVD), também chamados de testes diagnósticos *in vitro*, auxiliam e corroboram um diagnóstico por meio de avaliação de um ensaio em tubo de teste ou, de modo mais geral, em um ambiente controlado fora do organismo vivo. O termo em latim *in vitro*, que significa “em vidro”, é simplesmente a herança das práticas passadas, quando testes eram realizados em sua maioria em tubos de teste.

A Comissão Europeia define IVD como “qualquer dispositivo médico que seja reagente, produto de reagente, calibrador, material de controle, kit, instrumento, aparelho, equipamento ou sistema, seja utilizado isoladamente ou em combinação, com a intenção do fabricante de ser utilizado *in vitro* para o exame de amostras, incluindo doações de sangue e de tecido, derivadas do corpo humano”.

O FDA (*Food and Drug Administration*) dos EUA estabelece que os diagnósticos *in vitro* são utilizados para detectar doença, infecções e condições médicas. Alguns testes são realizados em consultório médico, e outros são voltados para o uso doméstico. Diagnósticos *in vitro* se referem a todos os testes que são realizados em amostras (como sangue ou tecido). Um exemplo de diagnóstico *in vitro* é o teste de gravidez doméstico.

No Brasil, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) reconhece os produtos para diagnóstico de uso *in vitro* sob regime de Vigilância Sanitária, que compreendem todos os reagentes, padrões, calibradores, controles, materiais, artigos e instrumentos, junto com as instruções para seu uso, que contribuem para realização de uma determinação qualitativa, quantitativa ou semiquantitativa de uma amostra proveniente do corpo humano e que não estejam destinados a cumprir alguma função anatômica, física ou terapêutica, que não sejam ingeridos, injetados ou inoculados em seres humanos e que são utilizados unicamente para prover informação sobre amostras obtidas no organismo humano.

3.2.1. Classificação de produtos diagnósticos *in vitro*

A resolução RDC nº 36 de agosto de 2015 da Anvisa, dispõe sobre a classificação de risco, os regimes de controle de cadastro e registro e os requisitos de rotulagem e instruções de uso de produtos para diagnósticos *in vitro*, inclusive seus instrumentos.

Os produtos de diagnóstico *in vitro* são enquadrados nas seguintes classes de risco:

- Classe I: produtos de baixo risco ao indivíduo e baixo risco à saúde pública;
- Classe II: produtos de médio risco ao indivíduo e ou baixo risco à saúde pública;
- Classe III: produtos de alto risco ao indivíduo e ou médio risco à saúde pública;
- Classe IV: produtos de alto risco ao indivíduo e alto risco à saúde pública.

Essa classificação é baseada nos seguintes critérios:

- Indicação de uso especificada pelo fabricante;
- Conhecimento técnico, científico ou médico do usuário;
- Importância da informação fornecida ao diagnóstico;
- Relevância e impacto do resultado para o indivíduo e para saúde pública;
- Relevância epidemiológica.

3.3. Resíduos sólidos

Conforme a definição da Lei nº 12.305/2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no seu Art. 3 é dada a seguinte definição de resíduos sólidos:

[...] material, substância, objeto ou bem descartados resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2010).

A NBR 10004 de 2004 conceitua como sendo os:

[...] resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 2004).

3.3.1. Classificação dos resíduos

A classificação dos resíduos de acordo com a ABNT NBR 10004:2004 é a seguinte:

- a) Resíduos classe I – Perigosos;

- b) Resíduos classe II – Não perigosos;
 - Resíduos classe II A – Não inertes;
 - Resíduos classe II B – Inertes
- Classe I – resíduos perigosos: são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- Classe II A – resíduos não-inertes: são aqueles que não apresentam periculosidade, porém são não inertes; podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características dos resíduos domiciliares.
- Classe II B – resíduos inertes: são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR 10.007), não tem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos destes resíduos são recicláveis. Estes resíduos não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo. Estão nesta classificação, por exemplo, os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações.

Os resíduos sempre estiveram presentes como resultado da atividade humana, porém, com o passar dos anos e a evolução da tecnologia, estes foram aumentando em quantidade e também diversidade. Isto devido ao fato que a população mundial não para de aumentar, bem como atividades da era moderna e contemporânea que trouxeram consigo uma gama de resíduos do tipo plásticos, metálicos, químicos, biológicos, radioativos entre outros. Já há muito tempo que a disposição indiscriminada dos resíduos no ar, na água ou no solo não é concebível, entretanto, ainda é feita. Este quadro vem mudando através de uma maior consciência ecológica, no entanto, as ações de tratamento, recuperação e descarte adequado mostram-se insuficientes frente à enorme quantidade de materiais gerados diariamente. (TRATSCH, 2010)

Apesar de 82% dos municípios de Santa Catarina utilizarem aterros sanitários e não haver registros de lixões (SNIS, 2016), é importante ressaltar o quão grave é a disposição inadequada de resíduos sólidos conforme afirma Atiyel (2001) com relação à contaminação no solo, ocasionada pela disposição imprópria de certos resíduos, ocorre a difusão

por lixiviação ou solubilização no meio físico. Atrélado a isso, pode acontecer o arraste por águas superficiais e subterrâneas até grandes distâncias fora da área de controle de uma empresa, transformando um problema pontual em um generalizado.

3.4. Sistema de gestão ambiental

A ocorrência de acidentes ambientais significativos foi decisiva para a criação de legislações mais restritivas e de ações dentro das empresas, determinando um maior controle sobre suas atividades potencialmente poluidoras. Houve uma série de acidentes que ocorreram nas últimas décadas com grande impacto ambiental e repercussão mundial, como o rompimento de tanques de armazenamento e a consequente liberação na atmosfera da dioxina na Hoffman-LaRoche, em Seveso na Itália em 1976; o vazamento de pesticidas letais como o isocianato de metila e o hidrocianeto em Bhopal (Índia), pela empresa americana Union Carbide em 1984 e o vazamento de óleo no Alasca, pela Exxon (1989) (CERUTI, 2009). Mais recentemente no ano de 2015, no contexto brasileiro, podemos destacar o rompimento da barragem de rejeitos de minérios de Fundão, no município de Mariana em Minas Gerais, que promoveu graves danos ambientais, econômicos e sociais na área da bacia hidrográfica.

O termo “gestão ambiental” começou a ser discutido seriamente a partir de meados da década de 1980, com a crescente preocupação mundial em relação aos desastres que vinham ocorrendo no meio ambiente, decorrentes das atitudes de aumento produtivo a qualquer custo adotado pela maioria das empresas. A disseminação dos conceitos de desenvolvimento sustentável, desde 1987 com o relatório de *Brundtland*, passando por 1991 com a Carta Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, que continha 16 princípios relativos a gestão do ambiente, trouxe uma nova visão para as organizações da importância do equilíbrio da biosfera (TRATSCH, 2010). A conferência de Estocolmo em 1972 e o Relatório de Brundtland em 1987, lançaram as bases para a ECO-92 que teve como produto a Agenda 21, firmando os compromissos para o desenvolvimento sustentável. Com o objetivo de debater e renovar os compromissos de sustentabilidade e também questões sociais propostas na ECO-92, realizou-se posteriormente a Rio+10 em 2002 e em 2012 a Rio+20. Em 2015 na França, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas que resultou no Acordo de Paris que definiu medidas para reduzir os efeitos das mudanças climáticas e que foi

aprovado por quase todos os países, porém, em junho de 2017 houve a saída dos EUA.

Segundo VOGT, 1997, um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) fornece a ordem e a consistência necessária para uma organização trabalhar suas preocupações ambientais, através da alocação de recursos, atribuição de responsabilidades, e avaliação contínua de suas práticas, procedimentos e processos.

O objetivo maior de um SGA deve ser o de proteger o meio ambiente e a saúde humana dos impactos que são gerados pelas atividades, produtos ou serviços de uma organização. Um SGA efetivo também pode servir para, entre outras coisas, demonstrar aos clientes a preocupação ambiental da empresa, manter bom relacionamento com a comunidade e com organizações não-governamentais, garantir acesso a financiamentos, obter seguro a custos menores, reduzir causas trabalhistas, reduzir o consumo de materiais e energia e melhorar o relacionamento com órgãos governamentais (WIDMER, 1997).

Tratsch (2010, *apud* Moura, 1998) concorda que a implantação de um sistema de gestão ambiental deve englobar três grandes conjuntos de atividades:

- Análise da situação atual da empresa – verificar onde se está no momento, no tocante ao desempenho atual da empresa quanto aos seus produtos, serviços prestados e sistemas de produção;
- Estabelecimento de metas – estudar as possibilidades físicas, materiais, recursos disponíveis e interesses da empresa expressos em sua política para definir onde se quer chegar;
- Estabelecimento de métodos – caminhos para se alcançar à meta, definir como chegar.

Portanto, a gestão ambiental deve ser muito bem planejada, considerando cada ação e seus possíveis resultados, sabendo que as mudanças ocasionadas podem prejudicar ou beneficiar sua organização, seu entorno, o meio ambiente e a comunidade (TRATSCH, 2010).

3.4.1. ISO 14001:2015

Em 1947 foi criada a International Standardization Organization (ISO), uma organização mundial não governamental que tem como objetivo a elaboração e difusão de normas cuja aplicação é voluntária, sendo que sua formulação resulta de contribuições de caráter técnico-científicas e empíricas de membros do governo, setores produtivos e de

quaisquer outros segmentos que estejam interessados nesta, sendo aceitas internacionalmente em quase todas as atividades (CERUTI, 2009).

No ano de 1993, a ISO reuniu diversos profissionais e criou um comitê, intitulado Comitê Técnico TC 207 que teria como objetivo desenvolver normas (série 14000) nas seguintes áreas envolvidas com o meio ambiente. Esse comitê foi dividido em 9 subcomitês, resultando em diversas normas sendo que a ISO 14001 foi resultado do trabalho do subcomitê 1. De acordo com Bahadian, 2010, a ABNT criou em 1999 o comitê brasileiro de gestão ambiental (ABNT/ CB-38), com estrutura bem semelhante à do comitê técnico de gestão ambiental da ISO (TC 207), e aberto à contribuição de todos os interessados na formulação destas normas. O papel do comitê brasileiro é participar das reuniões internacionais de desenvolvimento das normas ISO, representando os interesses brasileiros, principalmente das grandes empresas, além de traduzir e adaptar para a realidade brasileira as normas da ISO. Deste esforço, nascem as normas NBR-ISO .

As normas da série 14000 certificam que a empresa possui um sistema de gestão ambiental, possuindo então procedimentos de controle ambiental, registrando-os e divulgando-os para os órgãos de controle ambiental, para o mercado e para a sociedade (NASCIMENTO, 2002).

As normas ISO passam por avaliações a cada três anos, e em 1999 iniciou-se o processo de revisão da ISO 14000. Em 2004 a ISO 14000 foi revisada pelo Comitê Técnico 207 (TC 207). Nesta ocasião, foram consultadas as partes interessadas, e que constituem o núcleo das alterações feitas à versão anterior na norma. A versão revisada entrou em vigor 2005, e inclui na norma uma definição mais abrangente da prevenção da poluição, o que é considerado por alguns autores um grande avanço (BAHADIAN, 2010). Em 2015 houve a revisão da ISO 14001, sendo que o prazo de adequação é de 3 anos a partir da data de publicação da mesma.

Silva (2005) diz que na prática, os principais benefícios que se esperam obter com a adoção das práticas ISO 14001 são o atendimento a legislação, melhoria da gestão, melhor produtividade/ competitividade, redução de custos e desperdícios, e outros resultados para a organização, com isso, o meio ambiente fica em segundo plano. É interessante ressaltar que atualmente repete-se com a gestão ambiental o mesmo que ocorreu nas décadas de 1980/90 com a gestão de qualidade e a ISO 9000, ou seja, a implantação de um sistema administrativo de gestão ambiental, mesmo com certificação da ISO 14000, não garante compromissos em relação a eco-eficiência.

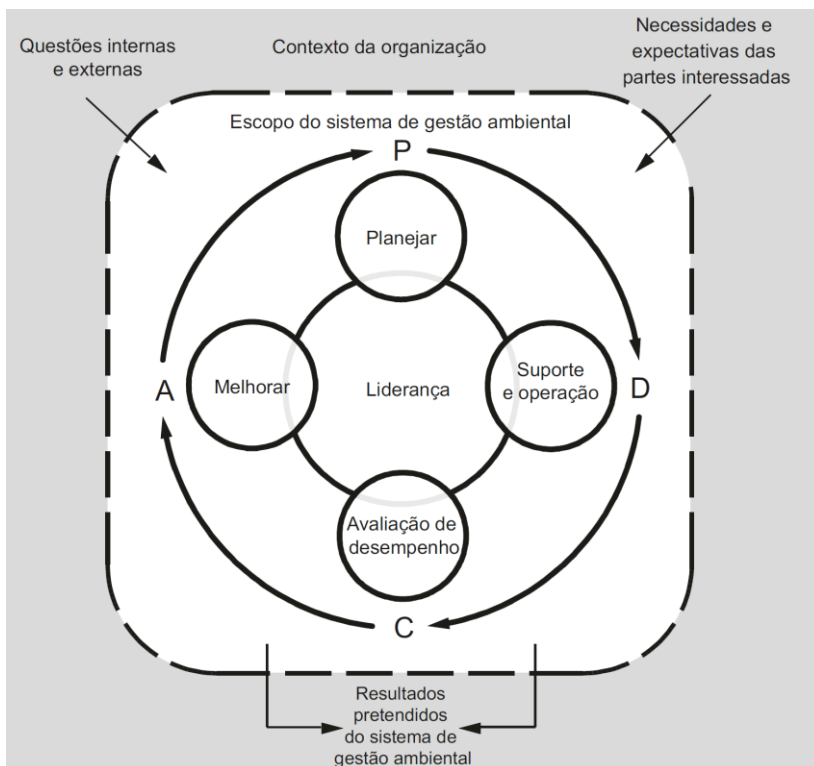
A base para a abordagem que sustenta um sistema de gestão ambiental é fundamentada no conceito *Plan-Do-Check-Act* (PDCA). De acordo com Bahadian (2010), o PDCA foi criado na década de 1930 por Walter A. Shewart para efeito da gestão da qualidade, e passou a ser utilizado para outros fins tornando-se uma espécie de modelo padrão de gestão para implementar qualquer melhoria de modo sistemático e contínuo de acordo com um ciclo ampliado. O ciclo PDCA fornece um processo iterativo utilizado pelas organizações para alcançar a melhoria contínua, podendo ser aplicado a um sistema de gestão ambiental e a cada um dos seus elementos individuais.

De acordo com a ABNT (2015), as etapas do PDCA são:

- *Plan* (planejar): estabelecer os objetivos e os processos necessários para entregar resultados de acordo com a política ambiental da organização.
- *Do* (fazer): implementar os processos conforme planejado.
- *Check* (checar): monitorar e medir os processos em relação à política ambiental, incluindo seus compromissos, objetivos ambientais e critérios operacionais, e reportar os resultados.
- *Act* (agir): tomar ações para melhoria contínua.

A Figura 1 mostra a relação do ciclo PDCA e a NBR ISO 14001.

Figura 1- Relação entre o ciclo PDCA e a norma NBR ISO 14001.



Fonte : ABNT NBR ISO 14001:2015.

3.4.1.1.Requisitos da NBR ISO 14001:2015

A NBR ISO 14001:2015, é dividida em 11 requisitos conforme resumidos abaixo:

Introdução

Após uma breve introdução, uma contextualização histórica é abordada, seguindo-se do objetivo do SGA, fatores de sucesso, ciclo PDCA e por fim o conteúdo da norma.

Escopo

Nesse item, é abordado para quem a norma é destinada e quais resultados que são pretendidos com a implantação em um SGA.

Referências normativas

Não há referências normativas.

Termos e definições

Conceitos, termos e definições referentes à organização e liderança, planejamento, operação e avaliação de desempenho e melhoria são abordados nesse requisito da norma.

Contexto da organização

A organização deverá determinar as questões externas e internas que sejam pertinentes para o seu propósito e que afetem sua capacidade de alcançar os resultados pretendidos do seu sistema de gestão ambiental. Após a definição do contexto da organização, deve-se consultar as partes interessadas e quais as suas necessidades e expectativas, podendo assim determinar o escopo do sistema de gestão ambiental.

Liderança

A Alta Direção deve demonstrar liderança e comprometimento com relação ao sistema de gestão ambiental conforme detalhadamente explicado no item 5.1 da ISO 14001:2015, com a liderança e o comprometimento estabelecido é possível estabelecer, implementar e manter a política ambiental da empresa e atribuindo em sequência os papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais.

Planejamento

Ao planejar o sistema de gestão ambiental, a organização deverá considerar as questões relativas ao contexto da organização (item 4.1 da norma), os requisitos referentes as necessidades e expectativas das partes interessadas (item 4.2 da norma), o escopo do sistema de gestão ambiental e determinar quais os riscos e oportunidades relacionados aos aspectos ambientais, requisitos legais e demais questões, sendo que todos esses procedimentos precisam ser mantidos documentados. Dentro do escopo do SGA, a organização deve determinar potenciais situações de emergência, incluindo aquelas que podem ter impacto ambiental.

Os aspectos ambientais podem criar riscos e oportunidades associados com impactos ambientais adversos, impactos ambientais

benéficos e outros efeitos na organização. Os riscos e oportunidades relacionados aos aspectos ambientais podem ser determinados como parte da avaliação da significância ou determinados separadamente. A organização deve determinar os aspectos ambientais dentro do escopo do seu SGA, e pode levar em consideração as entradas e saídas que estão associadas com as atividades, produtos ou serviços atuais. É importante ressaltar que na última versão da norma a perspectiva do ciclo de vida deverá ser utilizada para o levantamento dos aspectos e impactos ambientais.

A organização deve determinar, em um nível suficiente de detalhe, os requisitos legais e outros requisitos relacionados às necessidades e expectativas das partes interessadas, que são aplicáveis aos seus aspectos ambientais, e como eles se aplicam à organização.

O planejamento de ações pode incluir o estabelecimento dos objetivos ambientais ou pode ser incorporado em outro processo do sistema de gestão ambiental, individualmente ou em conjunto. Algumas ações podem ser abordadas através de outros sistemas de gestão, como aqueles relacionados à segurança e saúde ocupacional ou continuidade de negócio, ou por meio de outros processos de negócio relacionados à gestão de risco, gestão financeira ou gestão de recursos humanos.

Os objetivos ambientais devem ser:

- a) coerentes com a política ambiental;
- b) mensuráveis (se viável);
- c) monitorados;
- d) comunicados;
- e) atualizados, como apropriado.

Ao planejar como alcançar esses objetivos, deve-se ter claro:

- a) o que será feito;
- b) que recursos serão requeridos;
- c) quem será responsável;
- d) quando isso será concluído;
- e) como os resultados serão avaliados, incluindo indicadores para monitorar o progresso em direção ao alcance dos seus objetivos ambientais mensuráveis.

A Alta Direção pode estabelecer objetivos ambientais ao nível estratégico, tático ou operacional. O nível estratégico inclui os mais altos níveis da organização e os objetivos ambientais podem ser aplicáveis a toda organização. Os níveis táticos e operacionais podem incluir objetivos ambientais para unidades ou funções específicas dentro da organização, e convém que sejam compatíveis com o seu direcionamento estratégico.

Apoio

Para um funcionamento eficaz e melhoria do sistema de gestão ambiental, faz-se necessário a disponibilidade de recursos, sendo esses recursos humanos, naturais, de infraestrutura, tecnológicos ou financeiros. Convém a Alta Direção que assegure que aqueles com responsabilidades no SGA sejam apoiados com os recursos necessários.

A organização deverá determinar a competência necessária de pessoas que realizem trabalho sob o seu controle, que afete seu desempenho ambiental e sua capacidade de cumprir requisitos legais, isso só será possível assegurando que essas pessoas tenham educação, treinamento ou experiência comprovada. Deverá também determinar as necessidades de treinamento associadas aos seus aspectos ambientais e ao SGA e tomar ações para adquirir a competência necessária, avaliando a eficácia das ações tomadas.

Convém que a conscientização da política ambiental não seja interpretada no sentido que os compromissos precisam ser memorizados ou de que as pessoas que realizam trabalhos sob o controle da organização tenham uma cópia da política ambiental documentada. Em vez disso, convém que estas pessoas estejam cientes de sua existência, do seu propósito e do papel na realização dos compromissos, incluindo como o trabalho delas pode afetar a capacidade da empresa em atender os seus requisitos legais e outros requisitos.

A comunicação é um processo em duas vias, para dentro e fora da organização e permite que a organização forneça e obtenha informações pertinentes para seu SGA, incluindo informações relacionadas aos seus aspectos ambientais significativos, desempenho ambiental, requisitos legais, outros requisitos e recomendações para melhoria contínua.

Por fim, convém que o empreendimento crie e mantenha a informação documentada de modo suficiente para assegurar um SGA apropriado, adequado e eficaz e que o foco principal seja a implementação do sistema e o desempenho ambiental, e não um sistema complexo de controle de informação documentada.

Operação

A organização deverá estabelecer, implementar, controlar e manter os processos necessários para atender os requisitos do SGA, através do estabelecimento de critérios operacionais e implementação controles operacionais, de acordo com os critérios operacionais.

O controle de mudanças planejadas e a análise crítica das consequências de mudanças não intencionais deve ser feito por parte do empreendimento, bem como ações para mitigar quaisquer efeitos adversos.

Os processos terceirizados deverão ser controlados ou influenciados pela organização, sendo que o tipo e a extensão do controle ou da influência definidos previamente no SGA. O tipo e a extensão do controle operacional dependem da natureza das operações, do risco e oportunidades, dos aspectos ambientais significativos e dos requisitos legais. A empresa tem flexibilidade para selecionar o tipo de método de controle operacional, individualmente ou em conjunto, que é necessário para certificar que o processo é eficaz e alcance os resultados desejados.

Utilizando-se da perspectiva de ciclo de vida, a organização deve:

- a) estabelecer controles, para assegurar que os requisitos ambientais sejam tratados no processo de projeto e desenvolvimento do produto ou do serviço, considerando cada estágio do seu ciclo de vida;
- b) determinar seus requisitos ambientais para aquisição de produtos e serviços, como apropriado;
- c) comunicar seus requisitos ambientais pertinentes para provedores externos, incluindo contratados;
- d) considerar a necessidade de prover informações sobre potenciais impactos ambientais significativos associados com o transporte ou entrega, uso, pós-tratamento e disposição final dos seus produtos ou serviços.

A organização deve, por fim:

- a) preparar-se para responder pelo planejamento de ações para prevenir ou mitigar impactos ambientais adversos de situações de emergências;
- b) responder situações de emergências reais;
- c) tomar ações para prevenir ou mitigar as consequências decorrentes de situações de emergência, apropriadas a magnitude da emergência e ao potencial impacto ambiental;
- d) testar periodicamente as ações de resposta planejadas, onde viável;
- e) periodicamente, analisar criticamente e revisar os processos e as ações de resposta planejadas, em particular, após a ocorrência de situações de emergência ou testes;

- f) prover informações pertinentes e treinamento relacionado à preparação e resposta a emergências, como apropriado, para as partes interessadas pertinentes, incluindo pessoas que realizam trabalhos sob o seu controle.

Avaliação de desempenho

Deve ser monitorado, medido, analisado e avaliado o desempenho ambiental da organização e a mesma deverá determinar:

- a) o que precisa ser monitorado;
- b) os métodos de monitoramento, medição, análise a avaliação;
- c) critérios pelos quais o desempenho ambiental será avaliado e os indicadores apropriados;
- d) quando o monitoramento e medição devem ser realizados;
- e) quando os resultados devem ser analisados e avaliados.

No que concerne aos requisitos legais, o empreendimento deverá:

- a) determinar a frequência com que o atendimento aos requisitos legais e outros requisitos será avaliado;
- b) avaliar o atendimento aos requisitos legais e outros requisitos e tomar ações, se necessário;
- c) manter o conhecimento e o entendimento da situação do atendimento aos seus requisitos legais e demais requisitos;

O processo de auditoria interna visa verificar conformidade dos requisitos da própria organização para seu SGA e conformidade com os requisitos da norma, além de verificar se o SGA está implementado e mantido eficazmente. A organização deverá então:

- a) definir critérios de auditoria e o escopo para cada auditoria;
- b) selecionar auditores e conduzir auditorias para assegurar a objetividade e imparcialidade do processo de auditoria;
- c) assegurar que os resultados das auditorias sejam relatados para a gerencia pertinente.

A última etapa é a análise crítica pela Alta Direção, que deve considerar:

- a) a situação de ações provenientes de análises críticas anteriores pela direção;
- b) mudanças em:
 - questões internas e externas que sejam pertinentes para o SGA;

- necessidades e expectativas das partes interessadas, incluindo requisitos legais e demais requisitos;
 - seus aspectos ambientais significativos;
 - riscos e oportunidades;
- c) extensão na qual os objetivos ambientais foram alcançados;
- d) informações sobre o desempenho ambiental da organização, incluindo tendências relativas a :
- não conformidades e ações corretivas;
 - resultados de monitoramento e medição;
 - atendimento aos requisitos legais e demais;
 - resultados de auditorias;
- e) a suficiência de recursos;
- f) comunicação pertinente das partes interessadas, incluindo reclamações;
- g) oportunidades para melhoria contínua.

Melhoria

Ao ocorrer uma não conformidade, a organização deverá:

- a) reagir a não conformidade e:
- tomar ação para controlá-la e corrigi-la;
 - lidar com as consequências, incluindo mitigar impactos ambientais diversos;
- b) avaliar a necessidade de uma ação para eliminar as causas da não conformidade, a fim de que ela não se repita ou ocorra em outro lugar:
- analisando criticamente a não conformidade;
 - determinando as causas de não conformidade;
 - determinando se não conformidades similares existem ou se poderiam potencialmente ocorrer;
- c) implementar qualquer ação necessária;
- d) analisar criticamente a eficácia de qualquer ação corretiva tomada;
- e) realizar mudanças no SGA, se necessário.

3.5. Legislação

3.5.1. Legislação federal

A resolução CONAMA nº237/97, regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. No seu anexo 1 são listadas as atividades ou empreendimentos que estão sujeitos ao licenciamento ambiental.

Indústria química:

- Fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas;
- Fabricação de sabões, detergentes e velas.

Transporte, terminais e depósitos:

- Depósitos de produtos químicos e produtos perigosos.

A resolução CONAMA nº430/11, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes e o não cumprimento do disposto na resolução sujeitará os infratores às sanções previstas na Lei nº9.605/98, que dispõe as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

A lei nº 12.305/10, institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos que reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas nas diferentes esferas do governo, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A RDC da ANVISA nº47/13, aprova o regulamento técnico de boas práticas de fabricação para produtos saneantes.

3.5.2. Legislação estadual

A lei nº 5.793/80, estabelece a Política Estadual do Meio Ambiente para o Estado de Santa Catarina e é regulamentada pelo Decreto nº 14.250/81 que estabelece os padrões de qualidade das águas, emissões de efluentes líquidos e emissões atmosféricas, proteção do solo e controle de resíduos sólidos, bem como as condições passíveis de licenciamento ambiental e prazos de validade e outras providências. O Código Estadual do Meio Ambiente é instituído pela lei nº 14.675/09.

A resolução CONSEMA nº 98/07, aprova a listagem das atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental passíveis de licenciamento ambiental no Estado de Santa Catarina.

3.5.3. Legislação municipal

A lei nº 4.428/06, dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e regulamentação das juntas administrativas de recursos de infrações ambientais.

O Decreto nº 4.054/15, dispõe sobre o processo administrativo municipal para apuração de infrações ambientais de competência da Fundação Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de São José, sendo que alguns artigos são alterados pelo Decreto nº 7.715/17.

A taxa municipal de prestação de serviços ambientais prestados pela Fundação Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de São José é regulamentada pela Lei nº 79/17.

A Lei nº 4.625/08, cria o sistema do reuso de água da chuva para fins não potáveis.

4. METODOLOGIA

4.1. Tipo de pesquisa

A forma de abordagem do problema, mostra-se como uma pesquisa qualitativa, pois, embora se utilize do levantamento de dados e de uma análise de tendência para os resultados, fez-se uma interpretação do ambiente e suas relações externas, bem como percepções dos processos e do meio.

O método de trabalho é constituído de pesquisa bibliográfica sobre meio ambiente, resíduos sólidos, saneantes, produtos de uso *in vitro*, gestão ambiental, norma ISO 14001, desenvolvimento sustentável, gerenciamento de resíduos e de segurança. O estudo bibliográfico compreende pesquisas em bibliografia básica, publicações, teses, dissertações, legislações pertinentes, normas e banco de dados da internet.

Através de visitas *in loco*, acompanhadas pela responsável técnica, foi possível levantar dados relativos a: processos produtivos, gerenciamento de resíduos sólidos, gerenciamento de efluentes, dinâmica de funcionamento da empresa e procedimentos operacionais.

4.2. Descrição do empreendimento

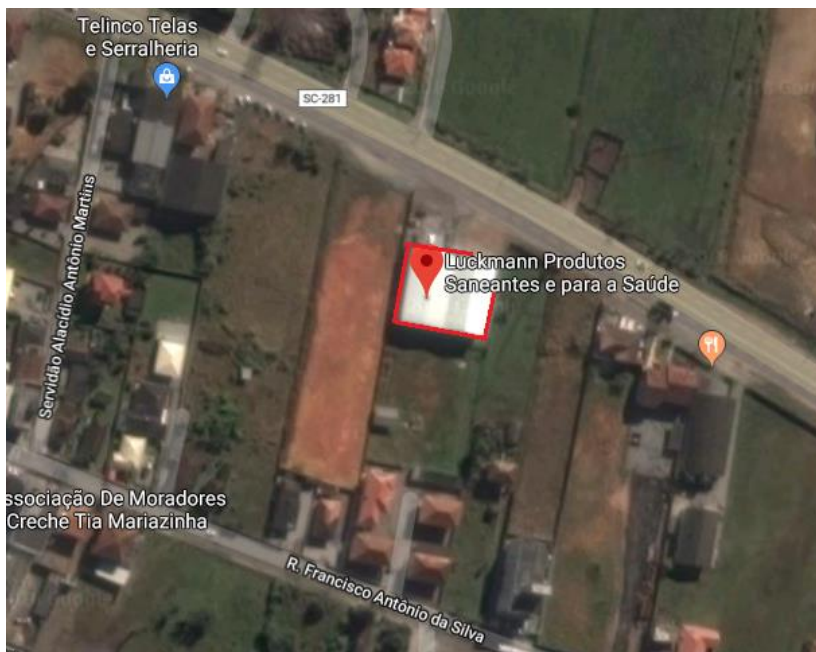
A empresa Luckmann Indústria e Comércio de Produtos para Saúde Ltda com sua fachada ilustrada na Figura 2, situa-se no município de São José, no Bairro Sertão do Maruim, 4111 na Rodovia SC 281. A área total do empreendimento é de 652 m². Do total da área construída 507 m² são destinados para a linha de produção, depósito de matérias primas e embalagens, expedição dos pedidos, refeitório, setores técnicos e administrativos. A vista aérea do empreendimento está destacada na Figura 3.

Figura 2- Fachada da empresa.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 3- Vista aérea da empresa.



Fonte: Google maps.

O objetivo principal do empreendimento é desenvolver soluções voltadas para atender as necessidades de melhoria dos índices de qualidade nos processos de limpeza, sejam eles hospitalares ou industriais, desenvolvendo assim produtos sustentáveis e substituindo os saneantes tradicionais por produtos biodegradáveis.

A Luckmann iniciou suas atividades em 1994 como importadora e revendedora de produtos médicos voltados para endoscopia e urologia, em 2004 as atividades como indústria de saneantes foram iniciadas e no ano seguinte de 2005 houve o lançamento do primeiro detergente enzimático hospitalar e do Teste de Urease. Em 2008 foi lançado o primeiro detergente hospitalar enzimático, contendo 5 enzimas. No ano de 2010 a Luckmann lançou a linha de detergentes enzimáticos para as indústrias de sucos e laticínios.

A empresa possui um total de 10 funcionários, sendo 5 da linha de produção e 5 administrativos e técnicos. Os funcionários da linha de

produção se dividem em duas linhas de produção: 2 na linha de produção do teste de Urease e 3 na linha dos detergentes enzimáticos.

4.3. Descrição dos processos produtivos

4.3.1. Detergentes Enzimáticos Hospitalares e Industriais

O detergente enzimático hospitalar é indicado para limpeza manual e automatizada de instrumentos cirúrgicos, odontológicos e endoscópios flexíveis. Conta com 5 enzimas, tensoativos e estabilizantes na sua composição, possui alto poder de remoção de carga orgânica, além de combater a formação do biofilme através da ação da enzima celulase, responsável por degradar a matriz polimérica formadora do biofilme. É produzido em embalagens de 5 litros e frascos de 1 litro e possui um alto rendimento com diluição de 2 ml/L.

Já o detergente enzimático da linha industrial, apresenta duas variações, a linha para indústria de laticínios e a linha para indústria de sucos, ambos possuem 2 tipos de enzimas, tensoativos e estabilizantes em sua composição. O *Luckzymes Laticínios*, é produzido em embalagens de 25 litros e possui uma diluição de 6 ml/L, possui alto grau de remoção de matéria orgânica, principalmente gorduras e proteínas e é utilizado na limpeza de membranas de filtração, osmose reversa e limpeza em circuito fechado. O *Luckzymes Sucos*, é produzido em embalagens de 25 litros e possui uma diluição de 3 a 10 ml/L, possui alto grau de remoção de matéria orgânica, e é utilizado na limpeza de membranas de filtração, osmose reversa e limpeza em circuito fechado.

A mistura dos detergentes é feita em tanques de polipropileno de 500 litros e 1000 litros.

O procedimento operacional de fabricação está descrito abaixo:

1. Certificar-se de que a quantidade necessária de matéria prima para produção do lote esteja disponível, através da planilha Luckmann Produção/Contador e emitir Ordem de Produção.
2. Imprimir o lote e a data de fabricação nos rótulos dos produtos.
3. Preencher o rótulo de amostra para o controle de qualidade.
4. Higienizar os tanques e certificar-se que o registro de saída de produto no tanque misturador encontra-se fechado.

5. Abrir o registro de entrada de água e após encher o tanque com a quantidade necessária para a produção do lote, fechar o registro.
6. Ligar o agitador e mantê-lo ligado durante todo processo de mistura.
7. Fixar o tanque de pesagem acima da balança, tarar a balança, pesar a matéria prima e adicionar à água do tanque misturador. Repetir esse procedimento com todas as matérias primas até o fim do processo de pesagem.
8. Após adição de todos os componentes, manter em agitação contínua por 30 minutos. Em seguida desligar o agitador e deixar o produto em repouso por uma hora.
9. Proceder com o processo de envase e rotular as embalagens.
10. Encaminhar para o setor de expedição e registrar a produção na planilha de Registro de Produção.

A sequência de procedimentos na confecção dos detergentes enzimáticos pode ser resumida na figura 4.

Figura 4- Fluxograma da produção dos detergentes enzimáticos



Fonte: Elaboração própria.

4.3.2. Teste de Urease

O *Helicobacter pylori*, um bacilo gram-negativo patogênico produtor de urease, isolado inicialmente em 1982, tem se mostrado intimamente relacionado à úlcera péptica duodenal e gástrica, duodenite erosiva, gastrite crônica e também ao câncer gástrico. O teste rápido da urease, um dos métodos para sua detecção na biopsia endoscópica, é de fácil execução, baixo custo e resultado rápido. Apesar das várias preparações disponíveis no mercado, os testes de urease não tamponados têm mostrado acurácia comparável e custo cumulativo menor, sendo largamente utilizados na prática clínica (ORNELLAS, 2000).

Através do exame de endoscopia digestiva alta, fragmentos de biópsias de pacientes são coletados e colocados no micro tubo com a solução de urease. Quando a bactéria *Helicobacter pylori* está presente na mucosa antral colhida, a urease por ele produzida desdobra a uréia do meio, produzindo amônia ($(\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{NH}_3$) e levando um aumento do pH e consequente mudança de cor do indicador. Pela mudança de cor do indicador é possível constatar quando o teste é negativo (cor amarela) ou positivo (cor rosa), o resultado do teste leva em torno de 30 minutos para sair.

Teste de Urease da Luckmann, está disponível em embalagens de 25 e 50 micro tubos com volume de 500 microlitros de líquido.

A classificação do Teste de Urease, é classe II, conforme a RDC nº 36 de 2015 da ANVISA, isso significa que este produto apresenta médio risco ao usuário ou paciente e baixo risco à saúde pública.

O regulamento técnico que define as boas práticas de fabricação para produtos de uso *in vitro* é a RDC nº 16 de 2013.

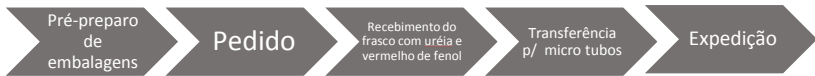
A produção do teste de Urease obedece ao seguinte fluxo, conforme demonstrado abaixo:

1. As caixas são pré-preparadas, contendo instrução de uso e a separação entre os micro tubos;
2. Recebimento do frasco de 5 litros contendo uréia e vermelho de fenol;
3. A mistura é transferida para os micro tubos através de uma pipeta automática com volume de 500 microlitros;
4. Os micro tubos são vedados;
5. Procede a transferência para as caixas;
6. As caixas seguem para expedição;

7. Por fim são armazenadas para posterior transporte ao destinatário.

A sequência de procedimentos na confecção do teste de urease pode ser resumida na figura 5.

Figura 5- Fluxograma da produção do Teste de urease.



Fonte: Elaboração própria.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Aspectos e Impactos ambientais

Os principais aspectos e impactos gerados no empreendimento estão listados na tabela 1.

Como o sistema de produção depende exclusivamente da geração de pedidos, não há estoque de produtos, ou quando há, é uma quantidade relativamente pequena. Dessa forma os recursos são utilizados de maneira mais responsável, uma vez que a água é uma das principais matérias primas.

No levantamento dos aspectos e impactos ambientais, foi considerada a perspectiva do ciclo de vida, conforme recomendação da versão 2015 da ISO 14001.

Tabela 1 - Matriz de Aspectos e Impactos Ambientais

Atividades/instalações								Classificação dos aspectos ambientais		Meio Biófisico					Meio Antrópico																										
Recebimento da matéria prima	Armazenamento da matéria prima	Manuseio da matéria prima	Processo de produção dos detergentes	Armazenamento dos produtos	Carregamento dos produtos	Sistema de drenagem	Abastecimento de água	1	Aspecto pouco significativo	Interferência na fauna local			Deterioração da qualidade da água subterrânea	Deterioração da qualidade da água superficial	Contaminação do solo	Deterioração da qualidade do ar	Problemas para saúde humana	Aumento da demanda por serviços públicos	Aumento das receitas municipais	Impacto sobre sistema viário e transportes	Geração de empregos																				
								2	Aspecto muito significativo																																
								Classificação de impactos ambientais																																	
								+	Impacto muito importante																																
								-	Impacto pouco importante																																
								Aspectos ambientais																																	
								Solo	Descarte de resíduos sólidos													+	+	+	+	+						+									
									Indução de processos erosivos													-	+	+	+	+		-													
								Ar	Emissão de gases																								+								
									Emissão de material particulado													-										+	+								
								Água	Alteração da qualidade das águas superficiais													+	+	-	+	+										+	+				
									Alteração da qualidade das águas subterrâneas																+	-	-									+	+				
									Alteração dos regimes de escoamento													-	+	+	+	+	-									+	+				
									Consumo de água													-	-																		
								Outros	Ruído													+															+				
									Vazamentos													+	+	+	+	+										+			-		
Acidentes	Acidente de trabalho																+	+																							
	Oportunidades de negócio																		+	+	+																				
Aspectos sociais	Geração de impostos																		+																						
	Capacitação profissional																		+	+																					
1	1	2	2		1														+	+																					

5.2. Etapas do processo produtivo

Nessa etapa do trabalho, foram identificados os resíduos sólidos e os efluentes gerados no decorrer do processo de produção.

5.2.1. Recebimento de matérias-primas

Após processos de ordem comercial estabelecidos com os fornecedores, o recebimento dos insumos é feito na área de carga/descarga ilustrado na Figura 6. Diante de uma perspectiva de ciclo de vida, é importante no levantamento de aspectos e impactos ambientais, abordar elementos como a carga e descarga de produtos e insumos. Mesmo que de forma direta não há grandes impactos ambientais nessa etapa, a emissão de material particulado e gases oriundos da combustão decorrente do transporte envolvido nessa etapa, é algo a ser considerado na elaboração do SGA.

Figura 6- Área de carga/descarga de insumos e produtos.



Fonte: Acervo próprio.

5.2.2. Armazenamento

Após a descarga das matérias-primas, elas seguem para o armazenamento, que é feito de 4 formas: os insumos para os detergentes

enzimáticos, são encaminhados para uma sala refrigerada que manterá as características físico-químicas das enzimas a serem utilizadas e as bombonas são dispostas em cima de palets, como podem ser vistas na Figura 6; insumos para o Testes de Urease, também são armazenados em uma sala climatizada; produtos tóxicos e perigosos são armazenados fora do galpão numa estrutura protegida e são transportados por tubulações até a linha de produção, conforme as Figuras 7 e 8 e por fim os materiais como caixas de papelão e recipientes de envase são armazenados e dispostos em palets como pode ser visto na Figura 9.

Figura 7- Área armazenamento de produtos químicos para os detergentes.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 8- Vista externa do armazenamento de produtos perigosos/tóxicos.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 9- Vista interna do armazenamento de produtos perigosos/tóxicos.



Fonte : Acervo próprio.

Figura 10- Armazenamento de embalagens.



Fonte : Acervo próprio.

5.2.3. Pesagem e separação de matérias-primas

Após o recebimento dos insumos, as matérias-primas são separadas e pesadas, nas proporções descritas na ordem de produção.

5.2.4. Produção

O processo de produção dos principais produtos foi descrito anteriormente, porém é nessa etapa em que a maioria dos resíduos sólidos são produzidos, as bombonas oriundas do processo de fabricação dos detergentes enzimáticos são lavadas e o efluente é encaminhado para o tanque séptico do empreendimento, o efluente é composto basicamente de proteínas, não há problemas em realizar esse tipo de tratamento; em relação ao processo de produção do Teste de Urease, há apenas a lavagem dos frascos contendo Ureia, que podem ser tratados através do sistema tanque séptico + sumidouro.

5.2.5. Envase

O processo de envase diferencia-se nas duas linhas de produção. Os Saneantes são utilizados frascos de 1 e 5 litros e bombonas de 25 litros; o envase no Teste de Urease é feito em micro tubos de 500 microlitros em embalagens de 25 e 50 unidades.

Figura 11- Envase do Teste de Urease.



Fonte : Luckmann Saneantes.

5.2.6. Armazenamento do produto acabado

O produto final é embalado em caixas ou paletizado e embalado com filme PVC para aguardar o carregamento e posterior transporte no caso dos detergentes enzimáticos. Já o Teste de Urease fica armazenado e estantes, em uma sala climatizada, conforme mostrado na Figura 12.

Figura 12- Expedição do Teste de Urease.



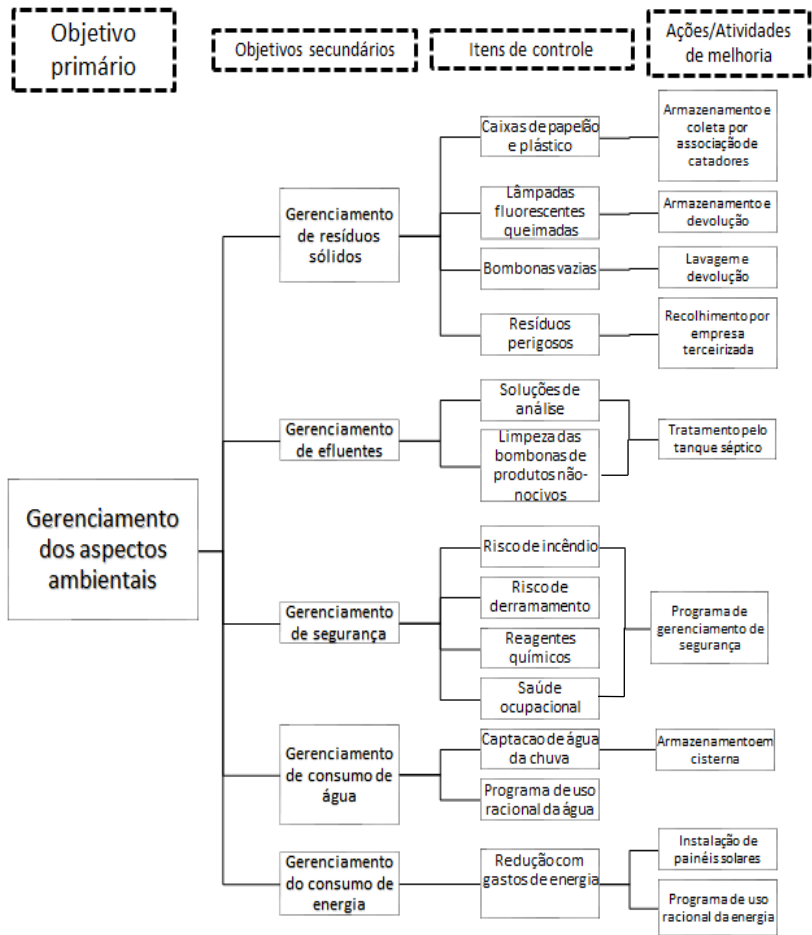
Fonte: Acervo próprio.

5.3. Plano de ação

Uma vez descrito os processos envolvidos na fabricação dos produtos, deve-se escolher a ferramenta que melhor se adeque ao objeto de estudo, nesse caso o Diagrama de Árvore Funcional. O intuito dessa ferramenta é estender objetivos primários em objetivos secundários e assim por diante, de modo que hajam ações definidas e claramente executáveis que permitam atingir o objetivo primário.

Primeiramente foi estabelecido o objetivo principal de gerenciar os aspectos ambientais e a partir dele, definiram-se os objetivos secundários, meios e ações de melhoria. O diagrama pode ser visualizado na figura 13 e o detalhamento das ações e melhorias a serem atingidos .

Figura 13- Diagrama de Árvore Funcional aplicado a Luckmann Saneantes.



Fonte: Elaboração própria.

5.4. Gerenciamento dos aspectos ambientais

5.4.1. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

5.4.1.1. Resíduos perigosos

5.4.1.1.1. Gluconato de Sódio

O gluconato de sódio é um pó branco levemente amarelado e sem odor, no entanto, quando aquecido, forma compostos tóxicos, além do próprio material original e sua poeira formar misturas explosivas com o ar. Esse sal reage com oxidantes fortes causando risco de explosão e incêndio na forma de pó e quando em contato com a pele e olhos ou inalado, pode provocar irritação e danos ao sistema respiratório.

O uso de EPI contendo óculos, luva de proteção, roupa de proteção e proteção facial, é essencial para seu manuseio seguro.

A FISPQ (Ficha de Informação de Segurança para Produtos Químicos) é um documento cuja finalidade é de informar sobre os procedimentos de segurança, riscos a integridade física, saúde, acidentes, formas de armazenar o produto, transporte, combate ou neutralização, intoxicação e ações emergenciais. A empresa deverá fornecer o treinamento necessário relacionado à essas situações descritas na FISPQ e anexar uma cópia ao SGA.

A Luckmann segrega os sacos contendo gluconato de sódio em embalagens lacradas e devidamente identificadas para posterior coleta por empresa terceirizada, que tratará e dará destinação final ambientalmente adequada.

5.4.1.1.2. Lâmpadas

As lâmpadas são classificadas como resíduos classe I de acordo com a NBR 10004:2004, pelo fato de as lâmpadas conterem vapores metálicos de mercúrio ou sódio, que são substâncias tóxicas e quando ingeridas ou inaladas, causam danos ao sistema nervoso dos seres vivos, além de prejuízos ao meio ambiente. As lâmpadas não possuem FISPQ, porém alguns cuidados devem ser levados em consideração, conforme listados abaixo.

Armazenamento:

- Identificar o local de armazenamento;

- Em nenhuma hipótese as lâmpadas devem ser quebradas para serem armazenadas;
- Lâmpadas queimadas devem ser mantidas intactas, se possível acondicionadas em sua embalagem original e protegidas contra eventuais choques e armazenadas em local seco;
- Não “embutir” os pinos de contato elétrico, pois os orifícios nos soquetes das lâmpadas permitem o vazamento do mercúrio para o ambiente.

Em caso de quebra:

- Não atuar no momento da quebra, pois assim o funcionário que for designado para limpar não será contaminado pelo gás;
- Se a quebra ocorrer em local fechado, deve-se abrir portas e janelas para haver circulação de ar por mais de 15 minutos;
- Se houver ar condicionado em funcionamento, desligar imediatamente;
- É fundamental proteger nariz e boca com algum pano ou máscara para não inalar o gás;
- Sempre utilizar EPI durante a limpeza e não coletar os cacos diretamente com as mãos e sim utilizando um pedaço de papelão;
- Armazenar em recipiente fechado e devidamente identificado como resíduo perigoso;
- Verificar com a empresa terceirizada que realiza a coleta de outros resíduos perigosos a possibilidade de dar a correta destinação.

5.4.2. Resíduos recicláveis

Os resíduos recicláveis são segregados na empresa nas seguintes categorias: papel, papelão, plástico rígido, plástico mole, vidro e bombonas de metal.

As bombonas de metal de 200kg que contém isopropanol e propileno glicol, retornam para o fornecedor. Esta prática contribui positivamente para o SGA, pois do ponto de vista da análise de ciclo de vida, esse produto é reinserido na cadeia de produção, não havendo

desperdícios com a necessidade de confecção de novos materiais para o armazenamento do produto. O acondicionamento para coleta desse resíduo está exposto na figura 14.

Figura 14-Bombonas aguardando coleta

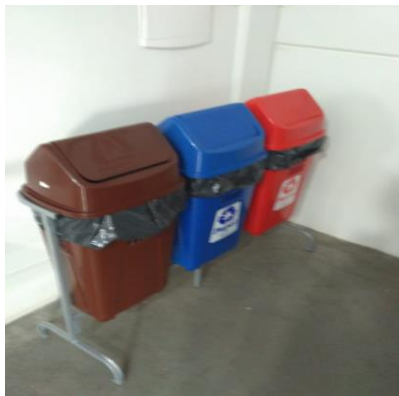


Fonte : Acervo próprio.

Os resíduos recicláveis são coletados por uma associação de catadores, porém através da perspectiva da Avaliação de Ciclo de Vida, esta prática não é suficiente. Já existem empresas no ramo de coleta de recicláveis, que emitem relatórios mensais que possuem informações detalhadas, como por exemplo, quanta energia foi economizada, quantas árvores deixaram de ser cortadas e quantos litros de água foram poupados com o encaminhamento ambientalmente adequado desses resíduos.

No refeitório há uma lixeira que facilita a segregação dos diferentes tipos de resíduos sólidos, conforme pode ser visto na figura 15. Os resíduos são segregados em 3 categorias: plástico, papel e rejeito/orgânico.

Figura 15-Lixeira seletiva



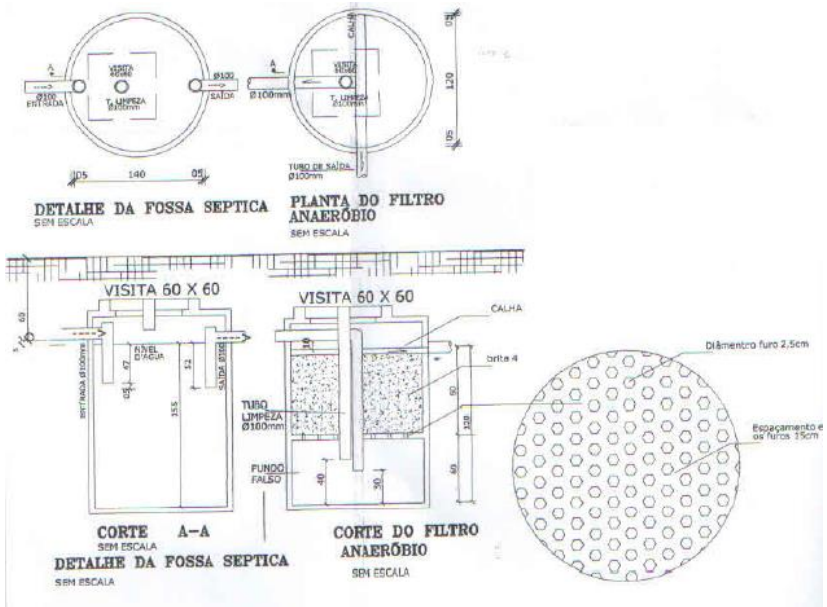
Fonte : Acervo próprio.

Apesar da empresa já realizar boa parte de um PGRS, algumas atitudes e mudanças de hábitos podem ser sugeridas, por exemplo, incentivar o uso de canecas pessoais pelos funcionários, evitando assim o uso de copos plásticos, pois apesar de serem recicláveis, grande parte deles não é triado nos centros de triagem de material reciclável, sem contar a economia de recursos para confecção dos mesmos.

5.4.3. Gerenciamento de efluentes

O esgoto sanitário gerado no empreendimento é tratado pelo sistema: caixa de gordura, tanque séptico e sumidouro, conforme mostrado na figura 16.

Figura 16-Planta do sistema.



Fonte : Luckmann saneantes.

Pelo fato de a lavagem dos frascos ocorrer, há um lançamento de ureia no sistema e ocasionalmente, lançamento de enzimas na lavagem de algum frasco na linha de produção dos detergentes enzimáticos, o que não acarreta problema algum uma vez que elas serão degradadas pelos microrganismos normalmente. Análises semestrais são realizadas para verificar se o sistema está funcionando corretamente e se está de acordo com a legislação e os critérios vigentes.

Caso haja a introdução de uma nova linha de produtos, a qual os efluentes não sejam passíveis de tratamento por esse sistema, um rearranjo deverá ser feito de modo que não venha a prejudicar o sistema em operação.

5.4.4. Gerenciamento de recursos hídricos

A produção dos detergentes enzimáticos utiliza água em sua confecção. Como as enzimas são muito sensíveis a variações bruscas de pH, temperatura e outras características físico-químicas, a possibilidade da incorporação de reutilização da água de lavagem dos tanques na própria linha de produção, fica descartada, já que acarretaria na perda das características do produto. No entanto, essa água pode ser armazenada e reutilizada para outros fins, como a utilização nas descargas dos vasos sanitários e limpeza do chão, ou até jardinagem, dependendo das características da água.

5.4.5. Captação de água pluvial

Um sistema de captação de água pluvial, é de suma importância para uma indústria em que a água é um dos seus principais insumos. A implementação desse sistema possibilita diversos usos não-potáveis como: jardinagem, utilização em descargas de vasos sanitários, limpeza do chão e lavagem de bombonas e embalagens que serão destinadas para reciclagem. Qualquer mudança de postura que leve ao uso racional desse recurso, é extremamente valiosa para economia de recursos financeiros da empresa, visto que o gasto com esse recurso é elevado. A adoção de um sistema de captação de água da chuva, serve como marketing verde e demonstra a preocupação da empresa com a questão da sustentabilidade.

A instalação de um sistema de captação de água de chuva para fins não potáveis deve obedecer às recomendações da NBR 15527:2007.

5.4.6. Gerenciamento de energia

As matérias-primas utilizadas nas linhas de produções devem ser mantidas em salas com temperatura controlada, para não haver perda de suas propriedades físico-químicas, isso corrobora para que haja um grande gasto de recursos financeiros com a energia elétrica na empresa, além da utilização de misturadores e demais instrumentos que consomem bastante energia elétrica.

Dessa forma, o que se sugere para a diminuição de gastos com energia elétrica, seria a instalação de painéis solares. Como não há edifícios altos ao redor do empreendimento, o que causaria sombra e consequentemente perda de eficiência, o local é ideal para instalação, visto que o período de insolação ao longo do ano é da ordem de 1600 – 2400 horas/ano o que acarretaria em grande redução dos gastos com energia elétrica.

Um estudo de caso conduzido por Marinowski, 2004, revelou que até 51% da energia elétrica oriunda da rede elétrica fornecida a um edifício poderia ser substituída pela energia gerada dos painéis elétricos, o que revela que apesar do grande investimento necessário para instalação o retorno a longo prazo revela um custo-benefício elevado.

De qualquer forma além da eficiência do painel fotovoltaico ser um importante fator de escolha, outros aspectos devem ser analisados como: integração com a edificação, custos de implantação, resistência a altas temperaturas, desgastes e outras implicações técnicas.

Outra sugestão, é a implantação de um programa de uso racional de energia através de treinamentos e ações de conscientização para toda a empresa, que contribuirá para a diminuição dos gastos com energia elétrica.

5.4.7. Gerenciamento de segurança

A nova norma ISO 45001:2018 que aborda sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional, foi publicada em Maio de 2018, este documento especifica os requisitos para um sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional (SSO) e fornece orientação para o seu uso, permitindo que as organizações proporcionem locais de trabalho seguros e saudáveis, prevenindo lesões e problemas de saúde relacionados ao trabalho, bem como melhorando proativamente o seu desempenho de SSO.

A ISO 45001:2018, apresenta a mesma estrutura do anexo SL, que visa facilitar a integração com a ISO 9001:2015 e a ISO 14001:2015, dessa forma um Sistema de Gestão Integrado, será mais facilmente implementado visto que a base do sistema é a mesma para as 3 normas.

Questões como risco a incêndios e acidentes de trabalhos, são abordadas pelos órgãos fiscalizadores durante o processo de regularização da empresa para seu pleno funcionamento, no entanto, cabe a Alta Liderança assumir o compromisso de proporcionar condições de trabalho seguras e saudáveis para prevenção de lesões e problemas de saúde relacionados ao trabalho.

Em relação a riscos de derramamento observados no empreendimento, destaca-se um em especial, o local de armazenamento de propilenoglicol e isopropanol, sendo que o isopropanol é um produto altamente inflamável, sugere-se a instalação de uma bacia de contenção ao redor do local de armazenamento, de modo a evitar que ocorra infiltração para o solo dos produtos e contaminação do lençol freático, ou

atingimento de uma rede de água ou esgoto. O local de armazenamento pode ser visto na figura 8.

6. CONCLUSÃO

Foi possível verificar que a empresa apresenta uma preocupação ambiental, a começar pela linha de detergentes enzimáticos, que são 100% biodegradáveis. O planejamento estratégico tem o enfoque do âmbito ambiental priorizado, o que tem lhe proporcionado vantagem competitiva e tornar a empresa referência em produtos sustentáveis.

No entanto o sucesso de um sistema de gestão ambiental depende do comprometimento de todos os níveis e funções da empresa, a começar pela alta liderança que deve abordar efetivamente os riscos e as oportunidades de forma a integrar a gestão ambiental aos processos da empresa, direcionamentos estratégicos e tomadas de decisões.

É inevitável a necessidade de investimentos em gerenciamento ambiental pelo fato de o processo de certificação ser custoso, no entanto as vantagens são inúmeras e trazem diversos benefícios a longo prazo, como o investimento em painéis solares que gerará economia de recursos que seriam gastos com energia elétrica.

Por fim conclui-se que a empresa está posicionada estrategicamente em estágio avançado, visto que se mostra proativa diante a questões ambientais e busca excelência por meio de produtos inovadores e de processos de fabricação certificados. Porém, é válido destacar o papel do poder público, por meio de regulamentações e políticas ambientais, para que as empresas se adaptem à nova realidade da política ambiental observada no âmbito internacional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas técnicas. NBR ISO 14001: **Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso**. 3. ed. Rio de Janeiro, 2015.

BRASIL. **Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010.

BUGNO, Adriana; BUZZO, Adriana Aparecida; PEREIRA, Tatiana Caldas. **Avaliação da qualidade microbiológica de produtos saneantes destinados à limpeza**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, v. 39, n. 3, p. 335-340, 2003.

BAHADIAN, Silvia Moreira; PERES, Waldir Rugero; SILVA, Elmo Rodrigues da; VIEIRA, Ariane Carneiro. **VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, Rio de Janeiro, 2010.

CERUTI, Fabiane Cristina; DA SILVA, Marlon Luiz Neves. **Dificuldades de implantação de sistema de gestão ambiental (SGA) em empresas**. Revista Acadêmica: Ciência Animal, v. 7, n. 1, p. 111-119, 2009.

Definição da Comissão Europeia, na Diretiva 98/79/EC do Conselho e Parlamento Europeu, sobre dispositivos médicos diagnósticos in vitro, 27 de outubro de 1998.

EDMA [Associação Europeia de Fabricantes de Produtos Diagnósticos] sobre diagnósticos in vitro.
<<http://www.edma-ivd.eu/index.php?page=In-vitro-diagnostics-details>>
Acesso em 09 Jun. de 2018.

MARINOSKI, Deivis Luis; SALAMONI, Isabel Tourinho; RÜTHER, Ricardo. Pré-dimensionamento de sistema solar fotovoltaico: estudo de caso do edifício sede do CREA-SC. In: **Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável**. São Paulo, Brasil. 2004.

MOURA, Luiz Antônio Abdalla. **Qualidade e gestão ambiental**. Juarez de Oliveira, 1998.

NASCIMENTO, L. F. M.; POLEDNA S. R. C. **O processo de implantação da ISO 14000 em empresas brasileiras.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. Anais... Curitiba: ABEPRO, 2002. p. 12.

ORNELLAS, Laura Cotta et al. **Avaliação do teste rápido da urease conservado em geladeira.** Arquivos de Gastroenterologia, 2000.

SOUZA, Paulo Marcos Senra . **O VALOR DOS DIAGNÓSTICOS IN VITRO (IVDs)** , 2014.

TRATSCH, Mauricio Vicente Motta et al. **GESTÃO DE RESÍDUOS EM UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS DE LIMPEZA,** 2010.

TEIXEIRA SANTOS, Jessica Adrielle et al. **Gravidade de intoxicações por saneantes clandestinos.** Texto & Contexto Enfermagem, v. 20, 2011.

SILVA, José C. T. **A gestão da tecnologia nas empresas em interfaces com a gestão ambiental e gestão energética.** UNESP, Bauru, SP, 2005.

VOGT, Andréa Inês et al. **IMPORTÂNCIA DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL NA EMPRESA–ESTUDO DE CASO.** XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Paulo, 1997.

WEBER, P. S. **A Gestão Ambiental na Empresa.** Revista Sanare, v. 12, 1999.

<http://ambientes.ambientebrasil.com.br/gestao/artigos/a_gestao_ambiental_na_empresa.html>. Acesso em: 08 abr. 2018.

WIDMER, W.M. **O Sistema de gestão ambiental (NBR ISSO 14000) e sua integração com o Sistema de Qualidade (NBR ISSO 9002).** Florianópolis: UFSC, 1997,Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, 1997.